

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-299044

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H05B 33/04

G09F 9/30

H05B 33/12

H05B 33/14

(21)Application number : 2001-101784

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

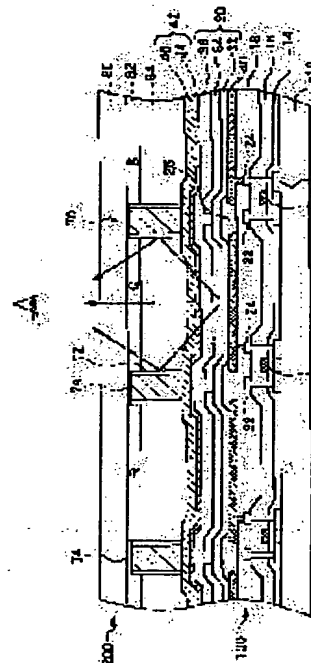
(72)Inventor : YAMADA TSUTOMU
NISHIKAWA RYUJI

(54) ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the opening ratio and contrast in an EL display.

SOLUTION: In an organic EL display, an organic EL element and a switching element, such as a TFT for driving this element, are formed on an element base board 100, and the organic EL element has a light-emitting element layer 30, containing at least a light-emitting layer between a first electrode 40 and a second electrode 42 and emits a light obtained by a light-emitting layer 34, from the second electrode 42 formed on an upper layer than the first electrode 40. A transparent sealing member 200 is arranged at a prescribed distance from this side on the element forming surface side of the element base board 100, and a light-shielding member 70 for shielding respective light-emitting pixels is arranged in a clearance between this element base board 100 and the transparent sealing member 200.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In a electroluminescence display, it has on a substrate the light emitting device layer which contains a luminous layer at least between the 1st electrode and the 2nd electrode. The component substrate with which two or more arrangement of the luminescence pixel which has the electroluminescent element which injects the light from [from said 2nd electrode side formed in the upper layer from said 1st electrode formed in said substrate side] said luminous layer was carried out, The electroluminescence display characterized by having the transparency closure member by which predetermined distance partition ***** is carried out at the component forming face side of said component substrate, and preparing the protection-from-light member which shades each luminescence pixel from

other luminescence pixels in the gap of said component substrate and said transparency closure member.

[Claim 2] It is the electroluminescence display which equips each location corresponding to a luminescence pixel by the side of an opposed face with said electroluminescent element of said transparency closure member with a color element in a electroluminescence display according to claim 1, and is characterized by said protection-from-light member protruding on a gap with other color elements of this color element toward said substrate.

[Claim 3] Said protection-from-light member is a electroluminescence display characterized by an opposed face with said transparency closure member presenting black at least in a electroluminescence display given in either claim 1 or claim 2.

[Claim 4] It is the electroluminescence display characterized by a part of side face [at least] of said protection-from-light member having a reflex function in a electroluminescence display according to claim 1 to 3.

[Claim 5] It is the electroluminescence display characterized by being formed so that said protection-from-light member may enclose each luminescence pixel field in a electroluminescence display according to claim 1 to 4.

[Claim 6] The electroluminescence display characterized by forming the

switching device which controls each luminescence pixel according to an individual between the layers of said substrate and said electroluminescent element in a electroluminescence display according to claim 1 to 5.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to electroluminescence displays, such as an organic electroluminescence display, especially the display of the type which injects light from the upper part of the component formed on the substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] The display using the electroluminescence (henceforth, EL) component constituted using an organic luminescent material, an inorganic luminescent material, etc. as current and an illuminant child attracts attention. There are many classes of the luminescent color and especially an organic luminescent material is expected as a next-generation color display.

[0003] Drawing 4 shows the circuitry per pixel of the organic electroluminescence display of a active-matrix mold. Two or more gate lines GL extended on the substrate at the line writing direction, and, as for the organic electroluminescence indicating

equipment of a active-matrix mold, two or more data lines DL and power-source Rhine VL have extended in the direction of a train so that it may illustrate. And near the field surrounded with a data line DL and power-source Rhine PvL, and the gate line GL serves as a field by 1 pixel, and an organic EL device 3, TFT1 for switching (the 1st TFT) and TFT2 for an EL element drive (the 2nd TFT), and retention volume Csc are formed in this 1-pixel field.

[0004] It connects with the gate line VL and the data line DL, and 1st TFT1 is turned on in response to a gate signal (selection signal) in a gate electrode. The charge according to the indicative-data signal currently supplied to the data line DL at this time is held at the retention volume Csc connected between 1st TFT1 and 2nd TFT2. The electrical potential difference (electrical potential difference according to a data signal) according to the charge currently held with the above-mentioned retention volume Csc is impressed to the gate electrode of 2nd TFT2, and 2nd TFT2 supplies the current according to gate voltage to an organic EL device 3 from power-source Rhine PvL.

[0005] Drawing 5 shows the outline cross-section configuration in an organic EL device 3 and near [above-mentioned] the 2nd TFT an organic electroluminescence display. In addition, the 1st TFT which is not shown in drawing 5 is the almost same structure as

the 2nd TFT.

[0006] The active layer 12 of the 2nd TFT is formed on the transparence substrates 10, such as glass, gate dielectric film 14 covers this and the gate electrode 20 electrically connected to the source field of the 1st TFT shown in drawing 4 and the bottom electrode of retention volume Csc is formed on gate dielectric film 14. An interlayer insulation film 16 is formed in the upper layer of this gate electrode 20, and the contact hole which penetrates an interlayer insulation film 16 and gate dielectric film 14 in the location corresponding to the source and the drain field of an active layer, respectively is formed in it. 12s of source fields of the 2nd TFT is connected to power-source Rhine PvL which makes a source electrode serve a double purpose through this contact hole, and 12d of drain fields is connected to the drain electrode through the contact hole. Furthermore, the 1st flattening insulating layer 18 is formed all over a wrap substrate in power-source Rhine PvL and a drain electrode, and the organic EL device 3 is formed on this 1st flattening insulating layer 18.

[0007] The laminating of the transparent electrode (anode plate) 50 which consisted of ITO (Indium Tin Oxide) etc. and was formed according to the individual for every pixel, and the metal electrode (cathode) 60 which was common to a light emitting device layer and each

pixel, and was formed is carried out on the 1st flattening insulating layer 18 at this order, and the organic EL device 3 is constituted. In addition, the transparent electrode 50 is connected to the drain electrode of the 2nd TFT through the contact hole formed in the 1st flattening insulating layer 18. The laminating of the electron hole transportation layer 52, a luminous layer 54, and the electronic transportation layer 56 is carried out to this order, and the light emitting device layer is constituted.

[0008] In addition, TFT which constitutes each pixel above, retention volume and an organic EL device, and still more nearly required wiring are formed, and a component substrate is constituted. And in order to prevent degradation by protection of each component on a component substrate, and the moisture of the organic material contained in a light emitting device layer, the metal closure member 90 is formed by the component forming face side of a light emitting device layer from before. This closure member 90 is pasted up on the outskirts of a pixel field of a component substrate with a component substrate, and desiccation nitrogen is enclosed with the closure space 92 between this closure member 90 and a component substrate.

[0009] As for an organic EL device 3, the current according to a data signal electrical potential difference is supplied to the anode plate 50 from power-source

Rhine PvL through the 2nd TFT. An electron hole is injected into a light emitting device layer from an anode plate 50 by this, the electron hole and electron which the electron was poured in and poured in move from cathode 60 in the inside of a light emitting device layer, it recombines by the luminous layer 54, and the illuminant child in a luminous layer is excited by the generated recombination energy. And in case it returns to a ground state, light is emitted from a luminous layer 54.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the conventional organic EL device 3, as cathode 60, the small metallic material of work functions, such as aluminum, is used, for example, and it is opaque. On the other hand, since ITO etc. is used for an anode plate 50 as a large electrical conducting material of the work function in which the hole injection to a light emitting device layer is possible as mentioned above, it is transparent. Therefore, from cathode 60, the light from a luminous layer 54 is not injected, but is injected outside through the transparence substrate 10 from an anode plate 50 side.

[0011] Here, since wiring and a TFT formation field interrupt the light from the above-mentioned luminous layer, when emitting light from a transparent electrode 10 side, the luminescence field this wiring and whose formation field of

TFT are each pixel will be restricted. Therefore, there is a problem that the numerical aperture which is the rate that the luminescence area of each pixel, i.e., the luminescence field per pixel, occupies receives constraint of TFT formation area.

[0012] Then, research of the configuration which can inject light has begun from the cathode side of the organic EL device 3 shown in drawing 5.

[0013] However, when it considers as the configuration which injects light from a such cathode side, although light is interrupted by neither wiring nor TFT between contiguity pixels therefore, it is thought that the problem of the optical leakage between contiguity pixels becomes more remarkable. Since especially an organic EL device is a spontaneous light corpuscle child near the point light source which emits light in all the directions, it needs to prevent the leakage of the luminescence light between contiguity pixels.

[0014] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention aims at realizing EL display in which the optical leakage prevention between contiguity pixels is possible highly [a numerical aperture].

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is set to EL display. On a substrate It has the light emitting device layer which contains a luminous layer at

least between the 1st electrode and the 2nd electrode. It has the component substrate with which two or more arrangement of the luminescence pixel which has the EL element which injects the light from [from said 2nd electrode side formed in the upper layer from said 1st electrode formed in the substrate side] said luminous layer was carried out, and the transparenance closure member by which predetermined distance partition ***** is carried out at the component forming face side of said component substrate. Furthermore, the protection-from-light member which shades each luminescence pixel from other luminescence pixels is prepared in the gap of said substrate and said transparenance closure member.

[0016] By thus, the thing for which it considers as the component configuration which can inject luminescence light from the 2nd electrode side located in the component substrate bottom, and a transparenance closure member is adopted as a substrate further for the component closures Light can be injected outside from this transparenance closure member, without being restrained by wiring for controlling an EL element for every pixel, the switching device, etc., the light from a luminous layer can be injected outside efficiently, and improvement in a numerical aperture can be aimed at. Furthermore, it can prevent that the light injected from the 2nd electrode side

will be injected from other pixel fields by the protection-from-light member by preparing the protection-from-light member which shades between pixels in the gap of a substrate and the transparenance closure member arranged at the component forming face side of this substrate. Therefore, color mixture prevention can be performed in the blot prevention between the pixels of a display image, and a electrochromatic display.

[0017] In other modes of this invention, in the above-mentioned EL display, each location corresponding to a luminescence pixel by the side of an opposed face with said electroluminescent element of said transparenance closure member is equipped with a color element, and said protection-from-light member is characterized by protruding on a gap with other color elements of this color element toward said transparenance substrate in it.

[0018] The color elements (a color filter, color conversion filter, etc.) formed in the setting gap and transparenance closure member of a component substrate and a transparenance closure member are very big values as compared with thickness, such as an EL element formed on a component substrate, and its switching device. Therefore, with a component layer, and a protection-from-light member and a color element, there is a difference also in the precision and the property of each

manufacturing installation considerably, and a protection-from-light member and a color element can arrange in parallel and manufacture forming in a transparence closure member side, then a component substrate and a transparence closure substrate with the optimal, respectively different production line, and become advantageous in respect of manufacture effectiveness. Moreover, since the drug solution resistance of a light emitting device layer is low or there is a property of absorbing moisture and deteriorating in an organic EL device etc. although these will be formed on the 2nd electrode in forming a protection-from-light member and a color element in a component substrate side, after the light emitting device stratification, it is common for not being exposed to many membrane formation processes to be desirable. Also in this case, since a protection-from-light member and a color element are formed in this invention on the transparence closure member which can be manufactured apart from a component substrate, such constraint is not received and the manufacture process of a protection-from-light member or a color element does not have a bad influence on an EL element.

[0019] In other modes of this invention, as for said protection-from-light member, an opposed face with said transparence closure member presents black at least in

the above-mentioned EL display. As mentioned above, EL display of this invention is the configuration of injecting outside the light which an EL element emits from a transparence closure member side, and this transparence closure member side serves as an observation side. Then, a black matrix will be arranged in the location between luminescence pixels, respectively because the top face (opposed face with a transparence closure member) of the protection-from-light member checked by looking by penetrating a transparence closure member from this observation side is presenting black. Therefore, it becomes easy to express vividly the luminescence brightness between contiguity pixels and the difference in the luminescent color, and it contributes to much more improvement in display contrast.

[0020] In other modes of this invention, a part of side face [at least] of said protection-from-light member has a reflex function in the above-mentioned EL display.

[0021] If the light which will penetrate the 2nd electrode and will be emitted from a luminous layer if a side face has a reflex function is reflected by this reflective member, the light from a luminous layer can be injected outside as a light of that pixel without a loss [****].

[0022] In other modes of this invention, in the above-mentioned EL display, said

protection-from-light member is formed so that each luminescence pixel field may be surrounded.

[0023] By surrounding each luminescence pixel field, especially when a luminous layer functions on the point light source and an EQC as mentioned above, it can prevent that light leaks to a contiguity pixel about an omnidirection.

[0024] In other modes of this invention, the switching device which controls each luminescence pixel according to an individual between the layers of said 1st substrate and said component substrate is formed in the above-mentioned EL display.

[0025] Thus, the so-called active-matrix mold display equipped with the switching device which controls a luminescence pixel according to an individual, then the display quality of each pixel are high. Moreover, since the light from a luminous layer is injected from the 2nd electrode side located in the formation location and the opposite side of a switching device even if the switching device etc. is formed on the component substrate as mentioned above, there is no reduction in a numerical aperture and the high display of quality is attained by high brightness.

[0026]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt (henceforth an operation gestalt) of suitable implementation of this invention is explained using a drawing.

[0027] Drawing 1 shows the cross-section structure of EL display concerning the operation gestalt of this invention. This EL display is a active-matrix mold organic electroluminescence display which equipped each pixel with the organic EL device using an organic material in this operation gestalt. The circuitry about each pixel is the same as the equal circuit shown in above-mentioned drawing 4, and it has 1 pixels of organic EL devices 3, the 1st and 2nd TFT(s) for controlling this, and retention volume Csc. Moreover, in drawing 1, it is the configuration as this 2nd TFT also with the 1st TFT the component configuration formed below the 1st flattening insulating layer 18 can adopt the same configuration as usual, for example, the 2nd TFT is the same as that of drawing 5, and same which is not illustrated. In drawing 1, the same sign is attached about the part which is common in drawing 5, and explanation is omitted. Of course, different structure is also employable, such as making the quality of the material of each film, and top gate structure of TFT into bottom gate structure.

[0028] As shown in drawing 1, on the 1st flattening insulating layer 18, the 1st electrode 40 of an individual pattern is formed for every pixel, and it connects with the drain electrode of the 2nd TFT through the contact hole. On the 1st electrode 40, the laminating of the light

emitting device layer 30 is carried out, and the 2nd electrode 42 of multilayer structure still more common to each pixel on it is formed. The light emitting device layer 30 is equipped with the luminous layer which contains an illuminant child at least, and constitutes it from a three-tiered structure of the electron hole transportation layer 32, a luminous layer 34, and the electronic transportation layer 36 as an example with this operation gestalt. Drawing 1 shows the example which the electron hole transportation layer 32 and the electronic transportation layer 36 were common to all pixels, and were formed, and the luminous layer 34 became independent the whole pixel, and was somewhat formed in the big pattern from the 1st electrode 40. As for this luminous layer 34, a different luminescent material of respectively a request by the color of the light which should emit light, respectively in the case of a electrochromatic display will be used.

[0029] Moreover, the 2nd flattening insulating layer 26 of a wrap is formed in the gap part of 1st electrode 40 comrades in the edge of this 1st electrode 40. Since it is actual very thin, the light emitting device layer 30 prevents that the 1st and 2nd electrodes 40 and 42 which counter on both sides of the light emitting device layer 30 short-circuit near the edge of the 1st electrode 40 by this 2nd flattening insulating layer 26.

[0030] It being characteristic in this operation gestalt is that the 2nd electrode 42 formed in the upper layer rather than the 1st electrode 40 is light transmission nature first. Like drawing 5, the 1st electrode 40 constitutes the anode plate and transparent conductive ingredients, such as ITO with the large work function which can pour in an electron hole, are used to the electron hole transportation layer 32 of a light emitting device layer. Since the 2nd electrode 42 constitutes cathode, it needs to use the easy small ingredient of electron injection of a work function. However, although a light transmission function must be demonstrated and the same ITO as an anode plate etc. is considered as an ingredient on the other hand, metallic oxides, such as ITO, do not have high electron injection capacity. In this operation gestalt, the 2nd electrode 42 is made into the laminated structure of the metal layer 44 and the transparence conductive layer 46, and the metal layer 44 is formed in the location which touches an interface with the electronic transportation layer 36. Therefore, as the ingredient Using the small metal of the work function which can carry out electron injection efficiently to the electronic transportation layer 36 of the light emitting device layer 30, although these metallic materials are usually protection-from-light nature, they are formed as a thin film of extent which can

penetrate light. aluminum, Au, Ag, etc. are used for this metal layer 44. The transference conductive layers 46, such as ITO, are formed in the upper layer of the metal layer 44, and cathode consists of two-layer [this]. In addition, it is also possible to constitute the 2nd electrode (cathode) 42 using the metallic material of protection-from-light nature, and the configuration in which two or more openings are formed in around a 1-pixel field should just be used for the 2nd electrode 42 in this case.

[0031] By injecting an electron into the light emitting device layer 30 from the 2nd electrode 42 of a laminated structure as mentioned above, and injecting an electron hole into the light emitting device layer 30 from the 1st electrode 40, the light of the color to which the organic EL device 3 of this operation gestalt originated in the illuminant child within the luminous layer is emitted, and the light of this is injected through the 2nd electrode 42 of light transmission nature.

[0032] In addition, although not clearly shown in drawing 1 , when adopting a transparent electrode as the 1st electrode (anode plate) 40, it is desirable to prepare a reflecting layer in the lower layer of the 1st electrode 40, the outside surface of a substrate 10, etc. so that this transparent electrode may be penetrated and light may not leak to a substrate 10 side.

[0033] Wiring required for the above-mentioned organic EL device 3, the

1st and 2nd TFT(s), retention volume Csc, and these drives etc. is formed, and the component substrate 100 is constituted. And with this operation gestalt, in order [for protection of a component] to inject outside the light which penetrates the 2nd electrode 42, opposite arrangement of the transference closure member 200 is carried out at the component forming face side of the component substrate 100. Moreover, this transference closure member 200 is pasted up using the component substrate 100, UV hardening resin, etc. in the component substrate 100 and the pixel section boundary region, although drawing 1 does not show. The transference substrates 80, such as glass, are used for the transference closure member 200 so that the light injected through the 2nd electrode 42 can be penetrated.

[0034] In a [protection-from-light member] book operation gestalt, the characteristic protection-from-light member 70 is explained. This protection-from-light member 70 is arranged in the gap (closure space) 84 of the component forming face of the component substrate 100, and the transference closure member 200, and is shading the luminescence pixel from other luminescence pixels. As long as this protection-from-light member 70 is arranged in the location which shades between pixels, it may exist between the component substrate 100 and the

transparence closure member 200 with what kind of means, but with this operation gestalt, on the opposed face with the component of the transparence substrate 80, it is formed so that it may project toward the component substrate 100. Drawing 2 shows the configuration at the time of observing the protection-from-light wall 70 and the color element 82 mentioned later formed on the transparence substrate 80 from a component substrate side. Moreover, drawing 3 is a transparency Fig. at the time of seeing the transparence closure member 200 from the observation side (drawing 1 top face) of a display.

[0035] For example, a black resin ingredient can use for the protection-from-light member 70. In this case, this black resin ingredient is applied or printed to the transparence substrate 80 at thickness almost equal to the distance of the closure member 200 and the 2nd electrode 42 of the component substrate 100. And this can be stiffened and a wall which is surrounded luminescence pixel field picking as shown in the wall of a desired pattern especially drawing 1, and 2 by carrying out etching removal of the field corresponding to a pixel etc. can be formed easily. the configuration which encloses a luminescence pixel field completely, of course although a protection-from-light wall is explained to an example below as a protection-from-light member 70 -- it is

not necessary to be -- the field where distance with a contiguity pixel is near -- the shape of a wall -- or it may be formed in the shape of a column. However, the direction of clever effectiveness of a protection-from-light function and light used as the pattern which surrounds a luminescence pixel field perfect picking improves. Moreover, when the color element 82 is formed in each field corresponding to a luminescence pixel so that it may mention later, this color element 82 and the protection-from-light wall 70 may form any first.

[0036] The distance of the transparence closure member 200 and the 2nd electrode 42 of the component substrate 100 is about 20 micrometers or less, and the protection-from-light wall 70 is formed in the thickness (height) of 2 micrometers - about 10 micrometers, corresponding to this distance. It can prevent certainly that the light which passed and injected the 2nd electrode 42 by making the protection-from-light wall 70 into height almost equal to the clearance of the transparence closure member 200 and the 2nd electrode 42 of a component substrate arrives at a contiguity pixel field. Moreover, the protection-from-light wall 70 can be operated also as a spacer between these by considering as height almost equal to the clearance of the closure member 200 and the 2nd electrode 42. And it becomes possible for the closure member 200 to

bend with external pressure, to prevent contacting the 2nd electrode 42, and to improve the reinforcement as a display, and to prevent damage on an internal component beforehand by functioning as a spacer.

[0037] Here, the protection-from-light wall 70 is excellent in the direction formed in the transparence closure member 200 in respect of the increase in efficiency of a production process rather than it forms in the component substrate 100. Although the almost equivalent scale has indicated in drawing 1 in order to make an expression easy, as compared with the total thickness of the organic EL device formed on the component substrate 100, or its switching device, the height of the protection-from-light wall 70, i.e., the gap of the 2nd electrode 42 of a component substrate and the transparence closure member 200, is large single or more figures in fact. Moreover, as compared with an organic EL device etc., it is very thick also about a color element so that it may mention later. For this reason, there is a difference also in the precision and the property of each manufacturing installation considerably with each component, and the protection-from-light wall and color element by the side of a component substrate. Therefore, the protection-from-light wall 70 and the color element 82 with these need of thickening can arrange in parallel and

manufacture the component substrate 100 and the transparence closure member 200 by forming in a transparence closure member side in another Rhine, respectively. Furthermore, the need [the layer / the 2nd electrode formation process] on the light emitting device layer 30 although the light emitting device layer 30 of an organic EL device 3 may have low chemical resistance, if degradation by moisture absorption breaks out, or the protection-from-light wall 70 is formed in the transparence closure member 200 side. Therefore, the problem of degradation of the light emitting device layer 30 by the back process is not generated, either.

[0038] Moreover, the side face (72) is equipped with a reflex function at least, that is, as for the protection-from-light wall 70, it is desirable to have a reflective side face. Drawing 1 shows the configuration which formed the reflecting layer 72 in the protection-from-light wall side face which consists of a black resin ingredient separately. If protection-from-light wall 70 the very thing is charges of a reflector, such as a metal, of course, it is not necessary to prepare the reflective member of another member in the wall surface. By the side face (wall surface) of the protection-from-light wall 70 being equipped with a reflex function in the case of which, as shown in drawing 1, it

generates in the luminous layer 34 of an organic EL device, and it is reflected without being absorbed on this side face 72, and the light which progresses toward the side face 72 of the protection-from-light wall 70 among the light which penetrated the 2nd electrode 42 and was injected is injected from the transparenance closure member 200 as a light from that pixel field. Therefore, the use effectiveness of the light from a luminous layer 34 can be increased.

[0039] Next, as for the protection-from-light wall 70, it is desirable that the opposed face 74 with the transparenance substrate 80 presents black at least. It is easily realizable if the protection-from-light wall 70 is formed using a black resin ingredient etc. as mentioned above. Moreover, when not using a black ingredient especially as protection-from-light wall 70 ingredient, as shown in drawing 1, it can also respond to the opposed face (plane of composition) 74 with the transparenance substrate 80 by forming a black layer. As shown at drawing 3 in the case of which, when it sees from an observation side side, the field by the side of the transparenance substrate 80 functions as a black matrix which separates each pixel, and can contribute the protection-from-light wall 70 to the improvement in contrast.

[0040] In addition, although the case where the protection-from-light wall 70 is

formed in the transparenance closure member 200 side is explained above, the configuration formed also in the component substrate 100 side is employable. For example, the protection-from-light wall 70 is made to project toward the transparenance closure member 200 to the formation field of the 2nd flattening insulating layer 26. In such a configuration, it is separated by this protection-from-light wall 70 between the pixels which approach in a line or the direction of a train, and the 2nd electrode 42 is prolonged in band-like in a line or the direction of a train in accordance with this protection-from-light wall 70, and can be considered as the configuration to which it connects with electrically mutually around two or more pixel fields, and a common electrical potential difference is impressed.

[0041] As shown in [color element] drawing 1 and drawing 2, with this operation gestalt, the color element 82 can be formed in the location corresponding to each luminescence pixel of the transparenance closure member 200. The color conversion filter layer which changes incident light besides color filter layers in the case of performing color display, respectively, such as R, G, and B, into the light of desired wavelength can be used for this color element 82. Here, since a light emitting device layer is high resistance comparatively, only the part of

an organic EL device which the 1st electrode 40 and the 2nd electrode 42 counter on both sides of a light emitting device layer fundamentally emits light. Therefore, the luminescence field in this operation gestalt becomes almost equal to the pattern of the 1st electrode 40 currently formed according to the individual for every pixel. In such a case, the color element formed in a transparency closure member can prevent the optical leakage by the contiguity pixel more certainly by considering some [area / of a component / luminescence] as a large pattern.

[0042] Moreover, when forming these color filters, a color conversion filter layer, etc. in the component opposed face side of the closure member 200, the light emitting device layer 30 is good, although it is necessary to constitute a light emitting device layer using a usually different ingredient for every luminescent color also as white luminescence in for example, all pixels. Moreover, when considering as the light emitting device layer 30 of all pixel identitases, it may not restrict to white luminescence, but other R and G, and B monochrome luminescence are sufficient. As a color element, when a color conversion filter layer is adopted, as long as it is possible to change the luminescent color into a desired color by this filter layer, the light emitting device layer of what kind of other luminescent color may

especially be adopted. Of course, in each pixel for R, G, and B, you may be the configuration which raises the color purity of each color with the color element which presupposes R, G, and B to which the light emitting device layer 30 corresponds, respectively that light is emitted, and is arranged by corresponding.

[0043] Moreover, it is not a configuration with this color element 82 indispensable to monochromatic specification equipment. And even if it is the case of such monochromatic specification equipment, the effectiveness of preventing the optical leakage between pixels can be acquired in the above-mentioned protection-from-light wall 70 existing between pixels.

[0044]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, light can be injected outside from a transparency closure member by being able to inject luminescence light from the 2nd electrode side located in the EL element substrate bottom, and adopting a transparency member as the component closures. Therefore, without being restrained by wiring for controlling an EL element, the switching device, etc., the light from a luminous layer can be injected outside efficiently, and improvement in a numerical aperture can be aimed at.

[0045] Furthermore, since it has the

protection-from-light member which shades between pixels in the gap of the 2nd electrode of a component substrate, and the transporence substrate for the closures, it prevents the light injected from the 2nd electrode side arriving at other pixel fields, and it is possible in the blot prevention between the pixels of a display image, and a electrochromatic display. [of color mixture prevention] moreover, the light which passed the 2nd electrode side and was injected -- the exterior -- loss -- it can inject few.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the cross-section structure of the organic electroluminescence display concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the outline structure of the transporence substrate for the component closures of drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing showing the condition of having seen the transporence substrate for the component closures of drawing 1 from the observation side side.

[Drawing 4] It is the equal circuit per pixel of a active-matrix mold organic electroluminescence display.

[Drawing 5] It is drawing showing the cross-section configuration of a active-matrix mold organic electroluminescence display.

[Description of Notations]

1 1st TFT (Tr1), 2 2nd TFT (Tr2), 3 Organic Electroluminescence Devices (Organic EL Device), 10 A substrate, 12 An active layer, 14 Gate dielectric film, 16 interlayer insulation films, 18 The 1st flattening insulating layer, 20 A gate electrode, 22 Source electrode (power-source Rhine), 24 A drain electrode, 26 The 2nd flattening insulating layer, 30 Light emitting device layer, 40 The 1st electrode (anode plate), 42 The 2nd electrode (cathode), 70 A protection-from-light member (protection-from-light wall), 72 The wall surface (reflective barrier side) of a protection-from-light wall, 74 The transporence closure member opposed face (black) of a protection-from-light wall, 80 A transporence substrate, 82 A color element, 100 A component substrate, 200 Transporence closure member.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-299044

(P2002-299044A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002.10.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

3 K 0 0 7

G 0 9 F 9/30

3 4 9

G 0 9 F 9/30

3 4 9 C

5 C 0 9 4

3 4 9 B

3 4 9 D

3 6 5 Z

3 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-101784(P2001-101784)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(22) 出願日

平成13年3月30日 (2001.3.30)

(72) 発明者 山田 努

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72) 発明者 西川 龍司

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

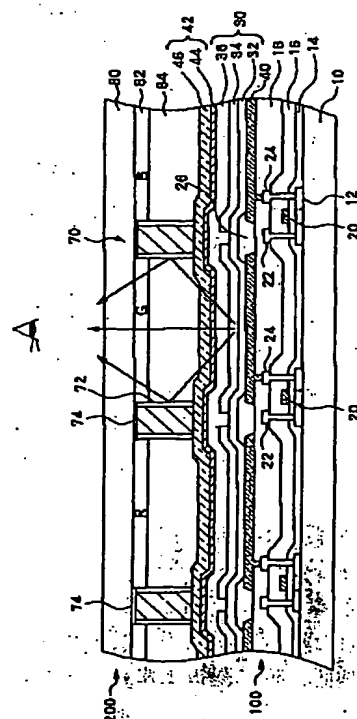
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】 E L表示装置における開口率とコントラストの向上。

【解決手段】 有機E L表示装置において、素子基板100には、有機E L素子及びこれを駆動するT F Tなどのスイッチ素子が形成され、有機E L素子は、第1電極40と第2電極42との間に少なくとも発光層を含む発光素子層30を備え、第1電極40より上層に形成される第2電極42から発光層34で得られた光を射出する。素子基板100の素子形成面側には、これと所定距離隔てて透明封止部材200が配置され、この素子基板100と透明封止部材200との間隙には、各発光画素を他の発光画素から遮光する遮光部材70が配置されている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エレクトロルミネッセンス表示装置において、

基板上に第1電極と第2電極との間に少なくとも発光層を含む発光素子層を備え、前記基板側に形成された前記第1電極より上層に形成される前記第2電極側から前記発光層からの光を射出するエレクトロルミネッセンス素子を有する発光画素が複数配置された素子基板と、前記素子基板の素子形成面側に所定距離隔てて配置される透明封止部材と、

を有し、

前記素子基板と前記透明封止部材との間隙には、各発光画素を他の発光画素から遮光する遮光部材が設けられていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、

前記透明封止部材の前記エレクトロルミネッセンス素子との対向面側の各発光画素対応位置には、色要素を備え、

前記遮光部材は、該色要素の他の色要素との間隙に前記基板に向かって突設されていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、

前記遮光部材は、少なくとも前記透明封止部材との対向面が黒色を呈することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項4】 請求項1～請求項3のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、

前記遮光部材の側面の少なくとも一部は反射機能を有することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項5】 請求項1～請求項4のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、

前記遮光部材は、各発光画素領域を取り囲むように形成されていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項6】 請求項1～請求項5のいずれかに記載のエレクトロルミネッセンス表示装置において、

前記基板と前記エレクトロルミネッセンス素子との層間には、各発光画素を個別に制御するスイッチ素子が形成されていることを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、有機エレクトロルミネッセンス表示装置などのエレクトロルミネッセンス表示装置、特に基板上に形成された素子の上方より光を射出するタイプの表示装置に関する。

2

【0002】

【従来の技術】現在、発光分子として有機発光材料や無機発光材料などを用いて構成されるエレクトロルミネッセンス（以下EL）素子を用いた表示装置が注目されている。特に有機発光材料はその発光色の種類が多く次世代カラーディスプレイとして期待されている。

【0003】図4は、アクティブマトリクス型の有機EL表示装置の1画素当たりの回路構成を示している。図示するようにアクティブマトリクス型の有機EL表示装置は、基板上に複数本のゲートラインGLが行方向に延び、複数本のデータラインDL及び電源ラインVLが列方向に延びている。そして、データラインDL及び電源ラインPvLと、ゲートラインGLとで囲まれた領域付近が1画素相当領域となり、この1画素領域には有機EL素子3と、スイッチング用TFT（第1TFT）1、EL素子駆動用TFT（第2TFT）2及び保持容量Cscが設けられている。

【0004】第1TFT1は、ゲートラインVLとデータラインDLとに接続されており、ゲート電極にゲート信号（選択信号）を受けてオンする。このときデータラインDLに供給されている表示データ信号に応じた電荷が第1TFT1と第2TFT2との間に接続された保持容量Cscに保持される。第2TFT2のゲート電極には、上記保持容量Cscで保持している電荷に応じた電圧（データ信号に応じた電圧）が印加され、第2TFT2は、ゲート電圧に応じた電流を電源ラインPvLから有機EL素子3に供給する。

【0005】図5は、有機EL表示装置の有機EL素子3及び上記第2TFT付近における概略断面構成を示している。なお、図5に示さない第1TFTは第2TFTとほぼ同様の構造である。

【0006】ガラスなどの透明基板10上には第2TFTの能動層12が形成され、これをゲート絶縁膜14が覆い、ゲート絶縁膜14上には、図4に示す第1TFTのソース領域及び保持容量Cscの下側電極に電気的に接続されるゲート電極20が形成されている。このゲート電極20の上層には層間絶縁膜16が形成され、能動層のソース及びドレイン領域に対応する位置においてそれぞれ層間絶縁膜16及びゲート絶縁膜14を貫通するコンタクトホールが形成されている。第2TFTのソース領域12sはこのコンタクトホールを介してソース電極を兼用する電源ラインPvLに接続され、ドレイン領域12dはコンタクトホールを介してドレイン電極に接続されている。さらに電源ラインPvL及びドレイン電極を覆う基板全面には第1平坦化絶縁層18が形成され、この第1平坦化絶縁層18の上に有機EL素子3が形成されている。

【0007】有機EL素子3は、ITO（Indium Tin Oxide）等からなり画素毎に個別に形成された透明電極（陽極）50と、発光素子層及び各画素共通で形成され

(3)

3

た金属電極（陰極）60が第1平坦化絶縁層18の上にこの順に積層されて構成されている。なお、透明電極50は、第1平坦化絶縁層18に形成されたコンタクトホールを介して第2TFTのドレイン電極に接続されている。発光素子層は、例えば正孔輸送層52、発光層54及び電子輸送層56がこの順に積層されて構成されている。

【0008】なお、以上各画素を構成するTFT、保持容量及び有機EL素子、さらに必要な配線が形成されて素子基板が構成される。そして、素子基板上の各素子の保護と、発光素子層に含まれる有機材料の水分による劣化を防ぐため、従来より、発光素子層の素子形成面側は金属製の封止部材90が設けられている。この封止部材90は、素子基板の画素領域周辺に素子基板と接着され、この封止部材90と素子基板との間の封止空間92には、乾燥窒素が封入されている。

【0009】有機EL素子3は、その陽極50に第2TFTを介して電源ラインPvLからデータ信号電圧に応じた電流が供給される。これにより発光素子層には陽極50から正孔が注入され、陰極60から電子が注入され、注入された正孔と電子とが発光素子層内を移動し、発光層54で再結合し、発生した再結合エネルギーにより発光層内の発光分子が励起される。そして、基底状態に戻る際に、発光層54から光が放射される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の有機EL素子3においては、陰極60としては、例えばAlなど仕事関数の小さな金属材料が用いられており、不透明である。一方、陽極50には、上述のように発光素子層への正孔注入が可能な仕事関数の大きい導電材料としてITO等が用いられるため透明である。従って、発光層54からの光は、陰極60からは射出されず、陽極50側から透明基板10を通して外部に射出される。

【0011】ここで、配線及びTFT形成領域は上記発光層からの光を遮ってしまうので、透明電極10側から光を放射する場合には、この配線、TFTの形成領域が各画素の発光領域を制限することになる。従って、各画素の発光面積、つまり画素あたりの発光領域の占める割合である開口率がTFT形成面積の制約を受けるという問題がある。

【0012】そこで、図5に示す有機EL素子3の陰極側から光を射出可能な構成の研究が始まっている。

【0013】しかし、このような陰極側から光を射出する構成とした場合には、隣接画素間で配線やTFTなどによって光が遮られることがないが故に、隣接画素間での光漏れの問題がより顕著となると考えられる。特に、有機EL素子は全方向に光を発する点光源に近い自発光素子であるため、近接画素間での発光光の漏れを防止する必要がある。

【0014】上記課題を解決するために、本発明は、開

4

口率が高く、かつ隣接画素間での光漏れ防止が可能なEL表示装置を実現することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためにこの発明は、EL表示装置において、基板上に、第1電極と第2電極との間に少なくとも発光層を含む発光素子層を備え、基板側に形成された前記第1電極より上層に形成される前記第2電極側から前記発光層からの光を射出するEL素子を有する発光画素が複数配置された素子基板と、前記素子基板の素子形成面側に所定距離隔てて配置される透明封止部材と、を有する。さらに、前記基板と前記透明封止部材との間隙には、各発光画素を他の発光画素から遮光する遮光部材が設けられている。

【0016】このように素子基板の上側に位置する第2電極側から発光光を射出可能な素子構成とし、さらに素子封止用の基板として透明封止部材を採用することで、この透明封止部材から外部に光を射出することができ、EL素子を画素毎に制御するための配線やスイッチ素子などに制約されることなく、発光層からの光を効率的に外部に射出でき、開口率の向上を図ることができる。さらに、基板と、この基板の素子形成面側に配置される透明封止部材との間隙に画素間を遮光する遮光部材を設けることにより、第2電極側から射出される光が遮光部材により他の画素領域から射出されてしまうことを防止できる。従って、表示イメージの画素間でのにじみ防止、カラー表示装置では混色防止ができる。

【0017】本発明の他の態様では、上記EL表示装置において、前記透明封止部材の前記エレクトロルミネッセンス素子との対向面側の各発光画素対応位置には、色要素を備え、前記遮光部材は、該色要素の他の色要素との間隙に前記透明基板に向かって突設されていることを特徴とする。

【0018】素子基板と透明封止部材との設定間隙及び透明封止部材に形成される色要素（カラーフィルタや色変換フィルタなど）は、素子基板上に形成されるEL素子やそのスイッチ素子などの厚さと比較して非常に大きな値である。従って、素子層と遮光部材や色要素とでは、各製造装置の精度や特性にもかなり差があり、遮光部材や色要素は透明封止部材側に形成することとすれば、素子基板と透明封止基板とをそれぞれ別の最適な製造ラインで並列して製造でき、製造効率の点で有利となる。また、素子基板側に遮光部材や色要素を形成する場合には、第2電極上にこれらを形成することになるが、有機EL素子等においては発光素子層の薬液耐性が低かったり吸湿して劣化するなどの性質があるため、発光素子層形成後には多くの成膜工程にさらされないことが望ましいことが多い。このような場合にも、本発明では遮光部材及び色要素を素子基板とは別に製造できる透明封止部材上に形成するので、このような制約は受けず、EL素子に遮光部材や色要素の製造プロセスが悪影響を及

(4)

5

ぼすことがない。

【0019】本発明の他の態様では、上記EL表示装置において、前記遮光部材は、少なくとも前記透明封止部材との対向面が黒色を呈する。上述のように本発明のEL表示装置は、透明封止部材側からEL素子の発する光を外部に射出する構成であり、この透明封止部材側が観察面となる。そこで、この観察面から透明封止部材を透過して視認される遮光部材の上面（透明封止部材との対向面）が黒色を呈していることで、発光画素間位置にそれぞれブラックマトリクスが配置されることとなる。よって、隣接画素間での発光輝度、発光色の差異を鮮明に表すことが容易となり、表示コントラストの一層の向上に寄与する。

【0020】本発明の他の態様では、上記EL表示装置において、前記遮光部材の側面の少なくとも一部は反射機能を有する。

【0021】側面が反射機能を有すれば、発光層から第2電極を透過して放射される光をこの反射部材で反射すれば、損失なく発光層からの光をその画素の光として外部に射出することができる。

【0022】本発明の他の態様では、上記EL表示装置において、前記遮光部材は、各発光画素領域を取り囲むように形成されている。

【0023】上述のように発光層が点光源と同等に機能する場合には特に各発光画素領域を取り囲むことで、全方位について隣接画素に光が漏れることを防止できる。

【0024】本発明の他の態様では、上記EL表示装置において、前記第1基板と前記素子基板との層間に、各発光画素を個別に制御するスイッチ素子が形成されている。

【0025】このように発光画素を個別に制御するスイッチ素子を備えるいわゆるアクティブマトリクス型表示装置とすれば、各画素の表示品質が高い。また、上述のようにスイッチ素子などが素子基板上に形成されていても、発光層からの光をスイッチ素子の形成位置と反対側に位置する第2電極側から射出するため、開口率の減少がなく、高輝度で品質の高い表示が可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いてこの発明の好適な実施の形態（以下実施形態という）について説明する。

【0027】図1は、この発明の実施形態に係るEL表示装置の断面構造を示している。このEL表示装置は本実施形態において例えば有機材料を用いた有機EL素子を各画素に備えたアクティブマトリクス型有機EL表示装置である。各画素についての回路構成は、上述の図4に示す等価回路と同じであり、1画素は、有機EL素子3と、これを制御するための第1及び第2TFTと、保持容量Cscを備える。また、図1において、第1平坦化絶縁層18より下側に形成された素子構成は、従来と同

6

様の構成を採用可能であり、例えば第2TFTは、図5と同様で、図示されない第1TFTもこの第2TFTと同様の構成である。図1において、図5と共通する部分については同一符号を付し説明を省略する。もちろん、各膜の材質やTFTのトップゲート構造をボトムゲート構造にするなど、異なる構造を採用することもできる。

【0028】図1に示すように、第1平坦化絶縁層18の上には、各画素毎に個別パターンの第1電極40が形成されており、コンタクトホールを介して第2TFTのドレイン電極と接続されている。第1電極40の上には、発光素子層30が積層され、さらにその上に各画素共通の多層構造の第2電極42が形成されている。発光素子層30は、少なくとも発光分子を含有する発光層を備え、本実施形態では、一例として、正孔輸送層32と発光層34と電子輸送層36の3層構造から構成している。図1では、正孔輸送層32と電子輸送層36とが全画素共通で形成され、発光層34が各画素ごと独立し、かつ第1電極40より多少大きなパターンに形成された例を示している。この発光層34は、カラー表示装置の場合には、それぞれ発光すべき光の色により、それぞれ所望の異なる発光材料が用いられることとなる。

【0029】また、第1電極40同士の間隙部分にはこの第1電極40のエッジを覆う第2平坦化絶縁層26が形成されている。発光素子層30は、実際には非常に薄いため、この第2平坦化絶縁層26により、発光素子層30を挟んで対向する第1及び第2電極40、42が第1電極40のエッジ付近で短絡することを防止する。

【0030】本実施形態において特徴的なことは、まず、第1電極40よりも上層に形成される第2電極42が光透過性であることである。図5と同様に第1電極40は陽極を構成しており、発光素子層の正孔輸送層32に対して正孔の注入可能な仕事関数の大きいITO等の透明導電性材料が用いられている。第2電極42は、陰極を構成するため、仕事関数の小さく電子注入の容易な材料を用いることが必要である。しかし、その一方で、光透過機能を発揮しなければならず、陽極と同じITOなどが材料として考えられるが、ITOなどの金属酸化物は、電子注入能力が高くない。従って、本実施形態においては、第2電極42を金属層44と透明導電層46との積層構造とし、電子輸送層36との界面に接する位置に金属層44を設け、その材料としては、発光素子層30の電子輸送層36に対して効率的に電子注入することのできる仕事関数の小さい金属を用い、かつこれらの金属材料は通常遮光性であるが、光を透過できる程度の薄膜として形成している。この金属層44には、例えばAl、Au、Agなどが用いられる。金属層44の上層にITOなどの透明導電層46を形成し、この2層で陰極を構成している。なお、遮光性の金属材料を用いて第2電極（陰極）42を構成することも可能であり、この場合には、第2電極42は、1画素領域あたりに複数の

(5)

7

開口部が形成されている構成を採用すればよい。

【0031】 以上のように積層構造の第2電極42から発光素子層30に電子を注入し、第1電極40から発光素子層30に正孔を注入することで、本実施形態の有機EL素子3は、発光層内で発光分子に起因した色の光が放射され、この光が光透過性の第2電極42を通して射出される。

【0032】 なお、図1には明示していないが、第1電極（陽極）40として透明電極を採用する場合において、この透明電極を透過して基板10側へ光が漏れないように第1電極40の下層や、基板10の外表面等に反

射層を設けることが好ましい。

【0033】 素子基板100は、上記有機EL素子3、第1及び第2TFT、保持容量Csc及びこれらの駆動に必要な配線などが形成されて構成されている。そして、本実施形態では、素子の保護のためと、第2電極42を透過する光を外部に射出するため、素子基板100の素子形成面側には透明封止部材200が対向配置される。また、この透明封止部材200は、図1では示していないが、素子基板100と画素部周辺領域において素子基

板100とUV硬化樹脂などを用いて接着されている。透明封止部材200には、第2電極42を通して射出される光を透過できるよう、ガラスなどの透明基板80が用いられている。

【0034】 [遮光部材] 本実施形態において特徴的な遮光部材70について説明する。この遮光部材70は、素子基板100の素子形成面と透明封止部材200との間隙（封止空間）84に配置されており、発光画素を他の発光画素から遮光している。この遮光部材70は、画素間を遮光する位置に配置されれば、どのような手段で素子基板100と透明封止部材200との間に存在していても良いが、本実施形態では、透明基板80の素子との対向面上に、素子基板100に向かって突出するように形成されている。図2は、透明基板80上に形成された遮光壁70及び後述する色要素82を素子基板側から観察した場合の構成を示している。また、図3は、透明封止部材200を表示装置の観察面（図1では上面）から見た場合の透過図である。

【0035】 遮光部材70には、例えば黑色樹脂材料が用いることができる。この場合、透明基板80にこの黑色樹脂材料を封止部材200と素子基板100の第2電極42との距離にほぼ等しい厚さに塗布又は印刷する。そして、これを硬化させ、画素対応領域をエッチング除去するなどにより、所望のパターンの壁、特に図1及び2に示されるように発光画素領域取り囲むような壁を容易に形成することができる。遮光部材70として以下では、遮光壁を例に説明するが、もちろん、発光画素領域を完全に取り囲む構成でなくともよく、隣接画素との距離が近い領域にのみ壁状に或いは柱状に形成されていても良い。但し、発光画素領域を完全取り囲むパターンと

8

した方が、遮光機能及び光の利口効率率は向上する。また、後述するように色要素82が各発光画素対応領域に形成される場合には、この色要素82と遮光壁70とはいずれを先に形成しても良い。

【0036】 透明封止部材200と素子基板100の第2電極42との距離は、 $20\mu\text{m}$ 程度以下であり、遮光壁70は、この距離に応じて例えば $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 程度の厚さ（高さ）に形成される。遮光壁70を透明封止部材200と素子基板の第2電極42との離間距離とほぼ等しい高さとするので、第2電極42を通過して射出した光が隣接画素領域に到達することを確実に防止できる。また、遮光壁70を封止部材200と第2電極42との離間距離とほぼ等しい高さとするので、これらの間のスペーサとしても機能させることができる。そしてスペーサとして機能することで、封止部材200が外圧によりたわんで第2電極42に接触するといったことを防止し、表示装置としての強度を向上し、また内部素子の損傷を未然に防止することが可能となる。

【0037】 ここで、遮光壁70は、透明封止部材200に形成する方が、素子基板100に形成するよりも製造工程の効率化の点で優れる。図1では、表現を容易とするため、ほぼ同等の縮尺で記載しているが、実際には、遮光壁70の高さ、即ち素子基板の第2電極42と透明封止部材200との間隙は、素子基板100上に形成される有機EL素子やそのスイッチ素子のトータルの厚さと比較して、1桁以上大きい。また、後述するように色要素についても、有機EL素子などと比較して非常に厚い。このため、素子基板側の各素子と、遮光壁や色要素とでは、各製造装置の精度や特性にもかなり差がある。よって、これら厚くする必要のある遮光壁70や色要素82は透明封止部材側に形成することにより、素子基板100と透明封止部材200とをそれぞれ別ラインで並列して製造できるのである。さらに、有機EL素子3の発光素子層30は吸湿による劣化が起きたり耐薬品性が低い場合があったりするが、遮光壁70を透明封止部材200側に形成すれば、発光素子層30の上には第2電極形成工程しか必要ない。よって、後工程による発光素子層30の劣化の問題も発生しない。

【0038】 また遮光壁70は、少なくともその側面（72）が反射機能を備える、つまり反射側面を有することが好ましい。図1では、黑色樹脂材料からなる遮光壁側面に別途反射層72を形成した構成を示している。もちろん遮光壁70自体が金属などの反射材料であれば、その壁面に別部材の反射部材を設ける必要はない。いずれの場合においても、遮光壁70の側面（壁面）が反射機能を備えることで、図1に示すように有機EL素子の発光層3,4で発生し、第2電極42を透過して射出された光の内、遮光壁70の側面72に向かって進む光はこの側面72で吸収されずに反射され、その画素領域からの光として透明封止部材200から射出される。従

(6)

9

って、発光層34からの光の利用効率を増大させることができる。

【0039】次に、遮光壁70は、少なくともその透明基板80との対向面74が黒色を呈することが好ましい。遮光壁70を上述のように黒色樹脂材料などを用いて形成すれば、容易に実現できる。また、遮光壁70材料としては特に黒色材料を用いない場合においても図1に示すように透明基板80との対向面（接面）74に黒色層を形成することで対応することもできる。いずれの場合においても、図3に示すように観察面側から見たとき

には、遮光壁70はその透明基板80側の面が、各画素を分離するブラックマトリクスとして機能し、コントラスト向上に寄与できる。

【0040】なお、以上では遮光壁70を透明封止部材200側に形成した場合について説明しているが、素子基板100側にも形成した構成が採用できる。例えば第2平坦化絶縁層26の形成領域に透明封止部材200に向かって遮光壁70を突出させる。このような構成においては、第2電極42は、行又は列方向に近接する画素間においてこの遮光壁70により分離され、この遮光壁70に沿って行又は列方向に帯状に延び、複数の画素領域の周辺で互いに電氣的に接続され共通電圧が印加される構成とすることができる。

【0041】【色要素】図1及び図2に示すように本実施形態では、透明封止部材200の各発光画素に対応する位置には、色要素82を設けることができる。この色要素82は、それぞれカラー表示を行う場合のR、G、B等のカラーフィルタ層の他、入射光を所望の波長の光に変換する色変換フィルタ層などを採用することができる。ここで、有機EL素子は、発光素子層が比較的高抵抗であるため、基本的には第1電極40と第2電極42とが発光素子層を挟んで対向する部分のみが発光する。従って、本実施形態における発光領域は、画素毎に個別に形成されている第1電極40のパターンとほぼ等しくなる。このような場合に、透明封止部材に形成する色要素は、素子の発光面積より多少大きいパターンとすることで、隣接画素への光漏れをより確実に防止することができる。

【0042】また、通常発光色ごとに異なる材料を用いて発光素子層を構成する必要があるが、これらカラーフィルタや色変換フィルタ層などを封止部材200の素子対向面側に形成する場合、発光素子層30は例えば全画素において白色発光としてもよい。また全画素同一の発光素子層30とする場合において、白色発光には限らず、他の例えばR、G、B単色発光でもよい。とりわけ色要素として、色変換フィルタ層を採用した場合、このフィルタ層により発光色を所望の色に変換することが可能であれば、他のいかなる発光色の発光素子層を採用し

10

ても良い。もちろん、R、G、B用の各画素において、それぞれ発光素子層30が対応するR、G、Bを発光することとし、対応して配置される色要素によって各色の色純度を高める構成であってもよい。

【0043】また、単色表示装置にはこの色要素82は必須の構成ではない。そして、このような単色表示装置の場合であっても、上述の遮光壁70が画素間に存在することで画素間での光漏れを防止するという効果を得ることができる。

10 【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、EL素子基板の上側に位置する第2電極側から発光光を射出可能で、かつ素子封止用に透明部材を採用することで、透明封止部材から外部に光を射出できる。従って、EL素子を制御するための配線やスイッチ素子などに制約されずに、発光層からの光を効率的に外部に射出でき、開口率の向上を図ることができる。

20 【0045】さらに、素子基板の第2電極と封止用透明基板との間隙に画素間を遮光する遮光部材を有するので、第2電極側から射出される光が他の画素領域に到達することを防ぎ、表示イメージの画素間でのにじみ防止、カラー表示装置では混色防止ができる。また、第2電極側を通過して射出された光を外部に損失少なく射出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係る有機EL表示装置の断面構造を示す図である。

【図2】 図1の素子封止用透明基板の概略構造を示す図である。

30 【図3】 図1の素子封止用透明基板を観察面側から見た状態を示す図である。

【図4】 アクティブマトリクス型有機EL表示装置の1画素あたりの等価回路である。

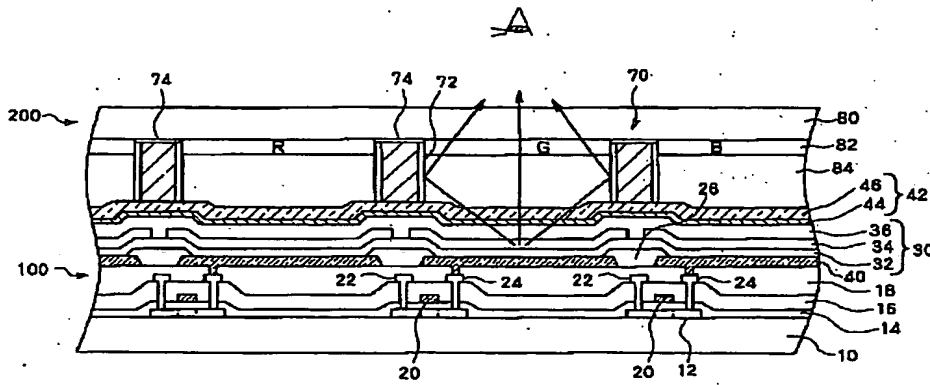
【図5】 アクティブマトリクス型有機EL表示装置の断面構造を示す図である。

【符号の説明】

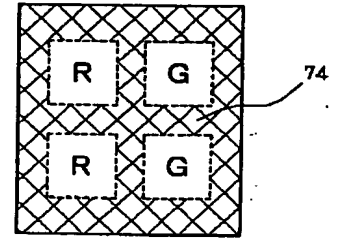
1 第1TFT (Tr1)、2 第2TFT (Tr2)、3 有機電界発光素子 (有機EL素子)、10 基板、12 能動層、14 ゲート絶縁膜、16 層間絶縁膜、18 第1平坦化絶縁層、20 ゲート電極、22 ソース電極 (電源ライン)、24 ドレイン電極、26 第2平坦化絶縁層、30 発光素子層、40 第1電極 (陽極)、42 第2電極 (陰極)、70 遮光部材 (遮光壁)、72 遮光壁の壁面 (反射壁面)、74 遮光壁の透明封止部材対向面 (黒色)、80 透明基板、82 色要素、100 素子基板、200 透明封止部材。

(7)

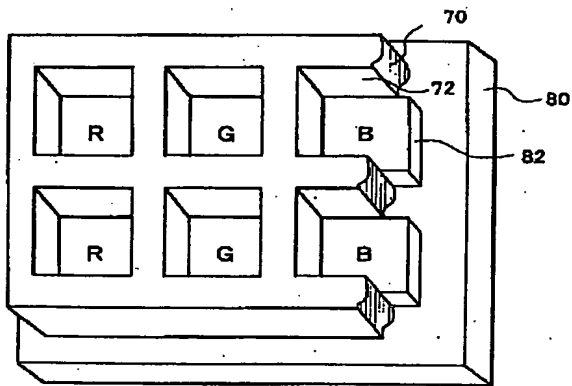
【図1】



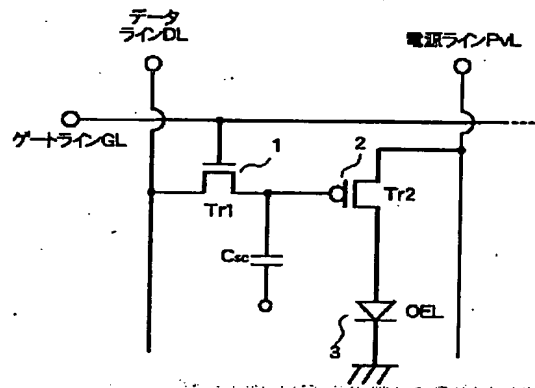
【図3】



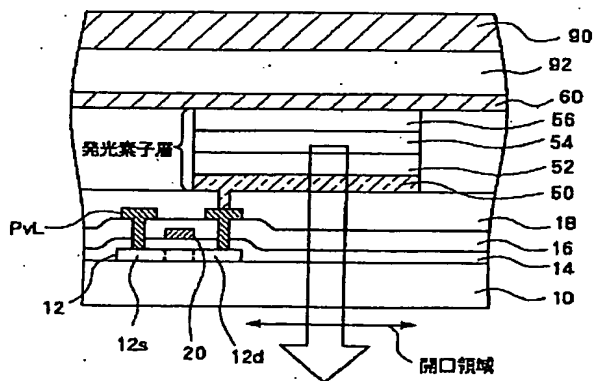
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
H05B 33/12

識別記号

FI
H05B 33/12

テーマコード(参考)

B
E

(8)

33/14

33/14

A

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB03 AB04 AB17 AB18
 BA06 BB01 BB06 CB01 DA01
 DB03 EB00 FA02
 5C094 AA08 AA10 AA43 AA48 BA03
 BA27 BA32 CA19 CA24 DA07
 DA12 EA04 EA05 ED03 ED11
 ED15 FA01 FA02